

# CAMERA LENS DRIVING DEVICE

**Publication number:** JP2000056208 (A)

**Publication date:** 2000-02-25

**Inventor(s):** TOMA KIYOSHI; INOUE NOBUYOSHI

**Applicant(s):** NIDEC COPAL CORP

**Classification:**

**- international:** G02B7/09; G02B7/04; G02B7/09; G02B7/04; (IPC1-7): G02B7/09; G02B7/04

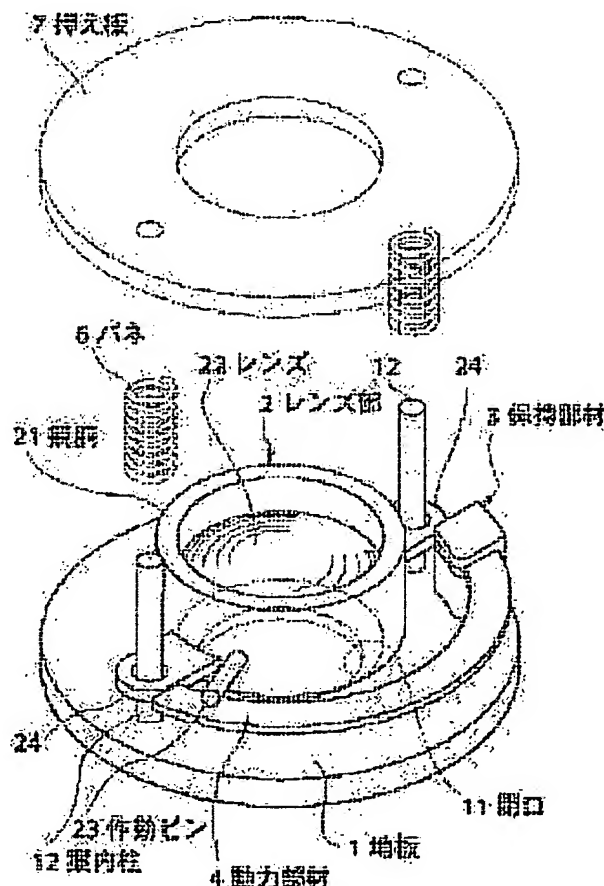
**- European:**

**Application number:** JP19980219507 19980804

**Priority number(s):** JP19980219507 19980804

## Abstract of JP 2000056208 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize a motive power mechanism suitable for the miniaturization of a camera lens driving device. **SOLUTION:** The camera lens driving device is composed of a bottom board 1 having an aperture 11, a lens part 2 arranged on the base board 1 so as to be capable of driving along an optical axis passing the center of the aperture 11 and a motive power member 4 driving the lens part 2 in accordance with energizing. The motive power member 4 is composed of a shape memory alloy plate material actuating to the lens part 2 by being deformed by heat self-generation due to the energizing. A plate material is arranged in parallel with the base board 1, and a free end is shifted so as to be perpendicular to the base board 1 in accordance with warping deformation caused by the heat self-generation, so that the lens part 2 is driven.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-56208

(P2000-56208A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000. 2. 25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 B 7/09

7/04

識別記号

F I

G 0 2 B 7/04

キーワード (参考)

A 2 H 0 4 4

E

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-219507

(22) 出願日 平成10年8月4日 (1998. 8. 4)

(71) 出願人 000001225

日本電産コバル株式会社

東京都板橋区志村2丁目18番10号

(72) 発明者 菅摩 清

東京都板橋区志村2丁目18番10号 株式会

社コバル内

(72) 発明者 井上 信義

東京都板橋区志村2丁目18番10号 株式会

社コバル内

(74) 代理人 100092336

弁理士 鈴木 晴敏

Fターム (参考) 2H044 BA01 BD10 BE01 BE10 BF05

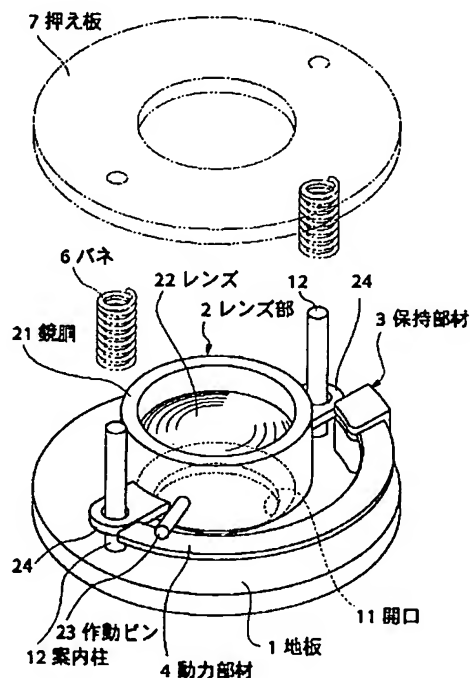
DB00

(54) 【発明の名称】 カメラ用レンズ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 カメラ用レンズ駆動装置の小型化に適した動力機構を実現する。

【解決手段】 カメラ用レンズ駆動装置は、開口11を有する地板1と、開口11の中心を通る光軸に沿って駆動可能に地板1の上に配されたレンズ部2と、通電に応じてレンズ部2を駆動する動力部材4とからなる。動力部材4は、通電による自己発熱で変形してレンズ部2に作用する形状記憶合金の板材からなる。この板材は地板1に対して平行に配されており、自己発熱による反り変形に応じて自由端が地板1と垂直に変位してレンズ部2を駆動する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 開口を有する地板と、該開口の中心を通る光軸に沿って駆動可能に該地板の上に配されたレンズ部と、通電に応じて該レンズ部を駆動する動力部材とからなるカメラ用レンズ駆動装置において、前記動力部材は、通電により変形して該レンズ部に作用する形状記憶合金からなることを特徴とするカメラ用レンズ駆動装置。

【請求項2】 前記動力部材は、形状記憶合金の板材からなり通電により変形して該レンズ部を駆動することを特徴とする請求項1記載のカメラ用レンズ駆動装置。

【請求項3】 前記形状記憶合金の板材は、一端が該地板に架かり他端が該レンズ部に係合することを特徴とする請求項2記載のカメラ用レンズ駆動装置。

【請求項4】 前記形状記憶合金の板材は、該地板のほぼ中央に形成された該開口の内周縁と該地板の外周縁とで挟まれた平面領域に配置されていることを特徴とする請求項3記載のカメラ用レンズ駆動装置。

【請求項5】 前記形状記憶合金の板材は、該平面領域に対して平行に配されており、変形に応じて該板材の他端が該平面領域と垂直に変位して該レンズ部を駆動することを特徴とする請求項4記載のカメラ用レンズ駆動装置。

【請求項6】 前記形状記憶合金の板材は、ほぼ円形の該開口の内周縁とほぼ円盤状の該地板の外周縁とで挟まれた環状の平面領域に合った形状を有することを特徴とする請求項5記載のカメラ用レンズ駆動装置。

【請求項7】 前記形状記憶合金の板材は、通電により変形を起こす一方の形状記憶合金片と、通電により変形を起こす他方の形状記憶合金片と、互いに貼り合わされた両方の形状記憶合金片の間に介在する中間絶縁層とを含み、各形状記憶合金片に対する通電の切り替えに応じ双方向に変形することを特徴とする請求項2記載のカメラ用レンズ駆動装置。

【請求項8】 前記レンズ部は該光軸に沿って一方向に付勢されていると共に、前記動力部材は該光軸に沿って他方向に該レンズ部を駆動することを特徴とする請求項1記載のカメラ用レンズ駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カメラの小型化に適した動力部材を備えているカメラ用レンズ駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】最近、カメラの小型化と電動化に対する要請が一段と大きくなり、それに答えるべく種々の提案が行われつつ実施されている。その内、電動化に関しては、フィルムの巻き上げ作動をモータによって自動的に行うようになった他、レンズもバルスモータやDCモータを用いて駆動し、焦点調節を自動的に行うようになって

きた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】他方、小型化に対する要求も極めて強く、特にアドバンスドフォトシステムフィルムの出現によって一段と拍車がかかってきた。しかしながら、上記の様にしてレンズの自動焦点調節を電動化すると、必然的にカメラが大型化してしまい、小型化の要請には逆行することになる。即ち、レンズの自動焦点調節にはバルスモータやDCモータを用いるのが普通であるが、これらの部品は、例えば小さいものであってもカメラ部品としてはかなり大きく、又立体的な形状をしていることから他の部品と共にコンパクトに収納することが非常に難しい。又、バルスモータやDCモータを用いた駆動方式だと、構成上連結ギヤなどが必要になる為小型化に反すると共に部品点数が多くなる為カメラの価格が高くなるという不都合があった。

## 【0004】

【課題を解決する為の手段】本発明は、上述した課題を解決する為に成されたものであり、その目的とするところは、DCモータやバルスモータを用いることなく、形状記憶合金を動力源として、レンズの駆動を行う様にした、小型化及び電動化に最適なカメラ用レンズ駆動装置を提供することである。この目的を達成する為に、本発明に係るカメラ用レンズ駆動装置は、基本的に、開口を有する地板と、該開口の中心を通る光軸に沿って駆動可能に該地板の上に配されたレンズ部と、通電に応じて該レンズ部を駆動する動力部材とから構成されている。特徴事項として、前記動力部材は、通電により変形して該レンズ部に作用する形状記憶合金からなる。

【0005】好ましくは、前記動力部材は、形状記憶合金の板材からなり通電により変形して該レンズ部を駆動する。前記形状記憶合金の板材は、一端が該地板に架かり他端が該レンズ部に係合している。前記形状記憶合金の板材は、該地板のほぼ中央に形成された該開口の内周縁と該地板の外周縁とで挟まれた平面領域に配置されている。前記形状記憶合金の板材は、該平面領域に対して平行に配されており、変形に応じて該板材の他端が該平面領域と垂直に変位して該レンズ部を駆動する。前記形状記憶合金の板材は、ほぼ円形の該開口の内周縁とほぼ円盤状の該地板の外周縁とで挟まれた環状の平面領域に合った形状を有する。好ましくは、前記形状記憶合金の板材は、通電により変形を起こす一方の形状記憶合金片と、通電により変形を起こす他方の形状記憶合金片と、互いに貼り合わされた両方の形状記憶合金片の間に介在する中間絶縁層とを含み、各形状記憶合金片に対する通電の切り替えに応じ双方向に変形する。好ましくは、前記レンズ部は該光軸に沿って一方向に付勢されていると共に、前記動力部材は該光軸に沿って他方向に該レンズ部を駆動する。

【0006】本発明によれば、形状記憶合金の板材から

なる動力部材が地板に組み込まれる。この形状記憶合金板材に通電すると自己発熱して変形し、レンズ部に作用して自動焦点調節を行う。形状記憶合金の板材は偏平形状を有し、地板に極めてコンパクトに実装できる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明に係るカメラ用レンズ駆動装置の全体構成を示す模式的な斜視図である。図示する様に、本カメラ用レンズ駆動装置は基本的に、地板1とレンズ部2と動力部材4とを備えている。地板1はそのほぼ中央部に開口11が形成されている。レンズ部2は開口11の中心を通る光軸に沿って駆動可能に地板1の上に配されている。なお、図示しないが地板1にはレンズ部2に加えシャッタ部なども組み込まれている。動力部材4は通電に応じてレンズ部2を駆動し、撮影に先立って被写体に対する自動焦点調節を行う。特徴事項として、動力部材4は通電による自己発熱で変形してレンズ部2に作用する形状記憶合金からなる。具体的には、動力部材4は形状記憶合金の板材からなり通電に応じて反り変形してレンズ部2を駆動する。図示する様に、形状記憶合金の板材は、一端が保持部材3により地板1に係止され、他端がレンズ部2に係合している。レンズ部2は鏡胴21とレンズ22とからなる。鏡胴21の側面には作動ピン23が取り付けられている。形状記憶合金の板材からなる動力部材4の自由端はこの作動ピン23に係合している。鏡胴21の側面から直径方向に一对の突起24が形成されている。地板1には一对の案内柱12が植設されており、鏡胴21は一对の突起24を介して一对の案内柱12に係合している。なお、各案内柱12には、バネ6が装着され、さらに押え板に係合する。

【0008】形状記憶合金の板材からなる動力部材4は、地板1のほぼ中央に形成された開口11の内周縁と地板1の外周縁とで挟まれた平面領域に配置されている。形状記憶合金の板材は、この平面領域に対して平行に配されており、反り変形に応じて板材の自由端が平面領域と垂直に変位して作動ピン23に作用し、レンズ部2を駆動する。通電により動力部材4の自由端が上方に反り変形すると、レンズ部2は一对の案内柱12に案内されながら垂直上方向に変位する。動力部材4に供給する通電量を被写体距離情報に応じて制御することにより、レンズ部2の移動距離を調節し、所望の自動焦点調節を実行する。形状記憶合金の板材は、ほぼ円形の開口11の内周縁とほぼ円盤状の地板1の外周縁とで挟まれた環状の平面領域に合った形状を有する。図示の例では形状記憶合金の板材は円弧形状となっている。但し、本発明はこれに限られるものではなく環形状としてもよい。形状記憶合金の板材の面積が大きくなる程、より多くの駆動力が得られる。

【0009】ある種の金属に、塑性変形の様な大きな変

形を与えても、加熱すると変形前の形を記憶している様に、形状を回復する現象を形状記憶効果と呼び、このような性質を持つ金属を形状記憶合金と言う。形状記憶効果は、熱弾性型マルテンサイトと呼ばれる金属の固相変態に伴う現象である。この固相変態では、限られた範囲内ではあるが、熱エネルギーと弾性エネルギーの交換が可能である。気体を閉じ込めたシリンダに似た振る舞いから形状記憶合金は、固体状態のスターリングエンジンの様な動力部材（アクチュエータ）と考えることができる。アクチュエータとして実際に利用できるのは、多結晶体で使用できること、回復歪量、疲労特性、使用温度域、安全性、耐久性などの理由から、Ti-Ni系とCu-Zn-Al系の形状記憶合金が挙げられる。特に、Ti-Ni系の形状記憶合金の板材は、金属として比較的大きな電気抵抗を持ち、通電で容易に加熱できる。このことは、形状記憶合金板材に電線をつなぐだけで運動を取り出せるアクチュエータを作れることを示す。形状や形がシンプルなことは、マイクロアクチュエータにとって有利なことである。形状記憶合金の板材は電氣的にほぼ抵抗成分と見なせ、通電電流は、交流でも直流でもパルスでも構わない。板状の形状記憶合金は形も単純で通電時に電流密度や応力が均一で電流や力の計算がやり易く、温度分布も均一になり易い為通電加熱に適している。形状記憶合金の板材は通電加熱で収縮により反り変形し、冷却で弛緩伸長する電流駆動型の素子と言える。

【0010】図2は、本発明に係るカメラ用レンズ駆動装置の模式的な平面図である。図示する様に円盤状の地板1のほぼ中央に開口11が形成されている。地板1には一对の案内柱12が植設されている。地板1の開口11に整合してレンズ部2が搭載されている。レンズ部2は鏡胴21とその内部に組み込まれたレンズ22とからなる。鏡胴21の外周面から直径方向に一对の突起24が形成されている。各突起24には案内穴が形成されており、対応する案内柱12が挿通する様になっている。鏡胴21の側面から作動ピン23も径方向外側に突出している。地板1の周方向に沿って円弧状の形状記憶合金の板材からなる動力部材4が配されている。動力部材4の一端は保持部材3により地板1に係止されていると共に、他端はレンズ部2の作動ピン23に係合している。本例では動力部材4は円弧状であるが、これに代えて環形状の形状記憶合金の板材を用いてもよい。なお、地板1に植設された一对の案内柱12には、レンズ部2を光軸の一方向に沿って付勢する様に、バネ6が装着されている。

【0011】図3は、図2に示したカメラ用レンズ駆動装置のIII-III線に沿った模式的な断面図である。図示する様に、形状記憶合金の板材からなる動力部材4が保持部材3により地板1に組み付けられている。レンズ部2は鏡胴21とレンズ22とから構成されており、開口11と整合して配されている。鏡胴21から径方向に突

出した作動ピン23に、形状記憶合金の板材からなる動力部材4の自由端が係合している。レンズ部2は地板1に植設された案内柱12に案内されつつ、開口11の中心線と一致する光軸に沿って双方向に移動可能である。実際には、レンズ部2の鏡胴21の側面から延設された突起24が案内柱12に係合している。地板1の上方には押さえ板7が配されており、レンズ部2は地板1と押さえ板7の間に組み込まれる様になっている。バネ6が案内柱12に装着されている。バネ6の一端は押さえ板7に当接し、他端は鏡胴21の突起24に当接している。バネ6はレンズ部2を下方方向に付勢している。動力部材4はバネ6の付勢力に抗してレンズ部2を上方向に駆動する。形状記憶合金の板材からなる動力部材4に通電を開始すると、自己発熱し反り変形を生じる。動力部材4の自由端が反り変形により光軸上方向に変位し、作動ピン23を介してレンズ部2を光軸上方向に駆動し、所望の自動焦点調節を行う。撮影が終わった段階で動力部材4に対する通電がオフになり、冷却過程に移って反り変形が消滅する。これにより、レンズ部2はバネ6の付勢力により初期位置に復帰する。

【0012】図3に示した動力部材4は、通電加熱により反り変形すると共に、通電を遮断した後の自然冷却により自己復帰する。しかしながら通電による加熱過程に比べ自然放熱による冷却過程は時間がかかるので、応答性に難点がある。図3に示した実施例では、初期状態への復帰を補助する為にバネ6が用いられている。更に応答性を高める為、通電により双方向に反り変形可能な形状記憶合金の板材を動力部材4に用いることも可能であり、その例を図4に示す。(A)に示す様に、形状記憶合金板材40は、通電に応じて発熱し反り変形を起こす一方の形状記憶合金片41と、通電に応じて発熱し反り変形を起こす他方の形状記憶合金片42と、互いに貼り合わされた両方の形状記憶合金片41、42の間に介在する中間絶縁層43を含み、各形状記憶合金片に対する通電の切り替えに応じ双方向に反り変形する。(A)は、何れの形状記憶合金片41、42も通電されていない状態を表わしてある。この時、形状記憶合金の積層板材40は初期状態であり、偏平形状となっている。

(B)は、一方の形状記憶合金片41に通電した時の変\*

\*形状状態を表わしている。形状記憶合金の板材40は一方方向に反り変形する。(C)は、形状記憶合金片41への通電を遮断すると共に、他方の形状記憶合金片42への通電を開始した状態を表わしている。一方の形状記憶合金片41は通電を遮断することで冷却過程に入り、初期状態に復帰していく。この時、他方の形状記憶合金片42が発熱過程に入る為、他方向に反り変形する。形状記憶合金片41の冷却過程における反り変形の復帰方向と他方の形状記憶合金片42の発熱過程における反り変形方向が一致する為、形状記憶合金の板材40は全体として速やかに初期状態に復帰し、応答速度が改善できる。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、開口部を有する地板と、光軸に沿って駆動可能に地板の上に配されたレンズ部と、通電に応じてレンズ部を駆動する動力部材とからなるカメラ用レンズ駆動装置において、動力部材は通電による自己発熱で変形してレンズ部に作用する形状記憶合金からなる。係る構成により、非常に薄型及び小型化で部品点数も極めて少なく低価格で設計の自由度の極めて高いカメラ用レンズ駆動装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るカメラ用レンズ駆動装置を示す模式的斜視図である。

【図2】本発明に係るカメラ用レンズ駆動装置を示す平面図である。

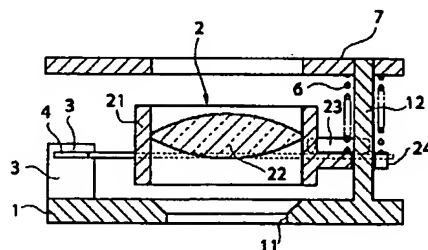
【図3】本発明に係るカメラ用レンズ駆動装置を示す模式的断面図である。

【図4】本発明に係るカメラ用レンズ駆動装置に組み込まれる形状記憶合金の板材の実施例を示す模式図である。

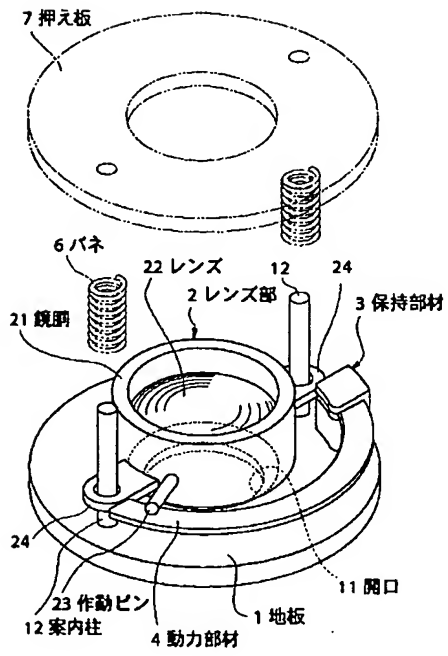
【符号の説明】

1・・・地板、2・・・レンズ部、3・・・保持部材、4・・・動力部材、6・・・バネ、7・・・押さえ板、11・・・開口、12・・・案内柱、21・・・鏡胴、22・・・レンズ、23・・・作動ピン、24・・・突起、40・・・形状記憶合金の板材

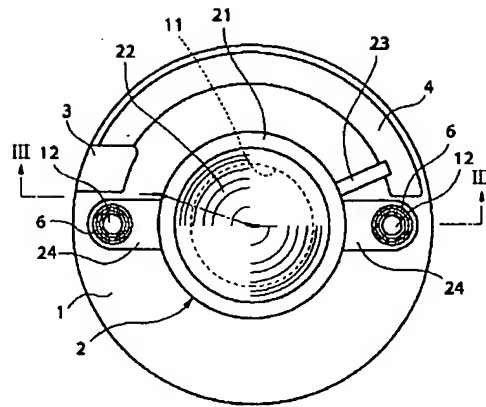
【図3】



【図1】

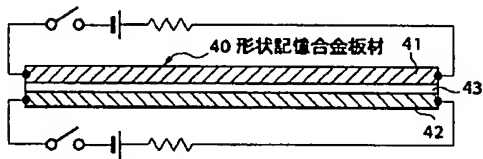


【図2】

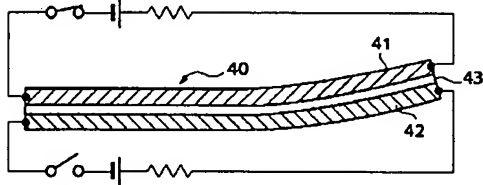


【図4】

(A)



(B)



(C)

